

Aus dem Institut für Tierhygiene der Universität München
Vorstand: Professor Dr. Adolf M e y n

Papierelektrophoretische Untersuchungen des Blutserums klinisch gesunder Kühe und deren neugeborener Kälber

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Eckart Otto Maria Zerzawy

Tierarzt aus

Untertannowitz/Krs. Nikolsburg (Südmähren)

München 1958

Aus dem Institut für Tierhygiene der Universität München
Vorstand: Professor Dr. Adolf M e y n

Papierelektrophoretische Untersuchungen des Blutserums klinisch gesunder Kühe und deren neugeborener Kälber

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Eckart Otto Maria Zerzawy

Tierarzt aus

Untertannowitz/Krs. Nikolsburg (Südmähren)

München 1958



Gedruckt mit Genehmigung der Universität München

Dekan: Prof. Dr. K. Zipf

Referent: Prof. Dr. A. Meyn

Tag der Promotion: 26. Februar 1958

Meiner lieben, tapferen Frau gewidmet

Papierelektrophoretische Untersuchungen des Blutserums klinisch gesunder Kühe und deren neugeborener Kälber

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	7
II. Besprechung der Literatur	
A. Die Eiweißfraktionen des Blutserums	7
1. Albumin	8
2. Globulin	8
B. Die Übertragung der Antikörper des Muttertieres auf den Foetus und das Neugeborene	9
III. Eigene Untersuchungen	
A. Untersuchungsmaterial	12
B. Untersuchungsmethoden	12
C. Untersuchungsergebnisse	13
D. Besprechung der Ergebnisse	14
IV. Zusammenfassung	16
V. Literaturverzeichnis	17
VI. Lebenslauf	19



Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. Einleitung

Mit der Einführung der elektrophoretischen Trennung der Serumeiweißkörper durch *Tiselius* [38] hat die klinische Haematologie eine wesentliche Bereicherung erfahren. Einen besonderen Aufschwung erhielt die Erforschung der kolloidal gelösten Eiweißbestandteile des Blutes, als mit der Elektrophorese auf Filtrierpapier (*Wieland und Fischer* [39]) eine Methode gefunden war, die gute reproduzierbare Ergebnisse liefert und wegen ihrer einfachen Durchführung auch für die allgemeine klinische Laboratoriumspraxis geeignet ist. Die Elektrophorese wird heute in der Medizin einerseits als diagnostisches und prognostisches Hilfsmittel und zum anderen zur Erforschung der humoralen, immunbiologischen Zusammenhänge verwendet. Für beide Anwendungsgebiete ist die Kenntnis der physiologischen, relativen, elektrophoretisch zu ermittelnden Serumeiweißwerte unbedingte Voraussetzung.

Im Rahmen von weiteren elektrophoretischen Untersuchungen an Rindern hat mir Herr Professor Dr. *Meyn*, Vorstand des Tierhygienischen Institutes der Universität München, die Aufgabe gestellt, Untersuchungen über die mit der Papierelektrophorese zu ermittelnden Serumeiweißfraktionen gesunder, neugeborener Kälber und deren Muttertiere anzustellen.

II. Besprechung der Literatur

A. Die Eiweißfraktionen des Blutserums

Vor der Einführung der Elektrophorese war die fraktionierte Fällung durch Neutralsalze die übliche Methode zur Darstellung von Serumeiweißkörpern. Das Prinzip der Neutralsalzfällung beruht auf der unterschiedlich festen Bindung zwischen dem Hydratationswasser und den verschiedenen Proteinen. Somit sind auch verschiedene Salzkonzentrationen notwendig, um den einzelnen Eiweißkörpern das Wasser zu entziehen (*Lehnartz* [22]). Auf diese Weise konnte das Serumeiweiß in Albumine und Globuline und letztere wiederum in Eu- und Pseudoglobuline unterschieden werden. Wie sich herausstellte, sind die gewonnenen Fraktionen aber nicht natürlich vorgebildet, sondern sie stellen methodische Kunstprodukte dar. Anders ist es bei der schonenderen Methode der Elektrophorese.

Als Elektrophorese wird allgemein der Transport von Kolloidteilchen bzw. hochmolekularen Teilchen innerhalb eines elektrischen Feldes bezeichnet. Die Geschwindigkeit, mit der die einzelnen Teilchen wandern, ist abhängig von ihrer elektrischen Ladung, der angelegten elektrischen Feldstärke, dem Teilchenradius und der Viskosität des Lösungsmittels. Besonders die Größe und die Art (positiv und negativ) der elektrischen Aufladung ist, selbst unter chemisch nahe verwandten Stoffen, sehr unterschiedlich und ermöglicht dadurch ihre Unterscheidung (*Rebling* [31]). Somit sind in einer elektrophoretisch ermittelten Fraktion die Moleküle mit annähernd einheitlicher

elektrischer Ladung zusammengefaßt. Sie können sich demnach noch bezüglich ihrer Größe, ihrem Molekulargewicht, ihrer Struktur und in ihrem biologischen Verhalten unterscheiden (*Antweiler* [1]).

1. Albumin

Die größte Eiweißfraktion des menschlichen und tierischen Serums wird durch die Albumine gebildet. Für das Rinderserum wurden von den verschiedenen Autoren (*Boguth* [6], *Chopard* [8], *Ebel* [10], *Kreiter* [21], *Mc Diarmid* [25], *Wiesner* [40], *Zimmerli* [44]), Durchschnittswerte von 37,0 % bis 52,4 % ermittelt. Die Schwankungsbreite wird noch größer, wenn man alle Werte berücksichtigt, aus denen diese Durchschnittszahlen errechnet wurden. *Antweiler* [1] nimmt für den Menschen an, daß der Körper die Fähigkeit zu besitzen scheint, die individuelle Größe der einzelnen elektro-phoretisch trennbaren Proteinfractionen sehr konstant zu erhalten. Überträgt man diese Annahme auch auf das Rind, so ist zumindest aus den Angaben der verschiedenen Versuchsansteller ersichtlich, daß sehr große individuelle Unterschiede bestehen müssen.

Das Albuminmolekül ist nahezu kugelig und besteht aus einem Knäuel von Polypeptidfasern mit hohem Gehalt an Aminosäuren. Aus ihrer Form und dem Aufbau ergibt sich, daß der Reibungswiderstand sehr gering und die Oberfläche maximal groß ist. Durch diese Struktur wird dem Molekül seine physikalisch-chemische Eigenschaft verliehen, das Blutvolumen durch Wasserbindung aufrecht zu erhalten und dabei eine geringe Viskosität zu besitzen (*Antweiler* [1], *Heilmeyer* und *Hittmair* [20]).

Nach Angaben von *Bubb* [7] soll das Albumin zu 80 % den kolloidosmotischen Druck regeln. Albumin spielt weiter eine große Rolle als Träger-substanz für Vitamin C, Kalium, Phosphor, Herzglykoside, Sulfonamidderivate, verschiedene Antibiotika u. a. Substanzen (*Benhold* [2], *Benhold*, *Kylin* und *Rusnyak* [3], *Edsall* [11], *Goldstein* [15], *Wuhrmann* [41]). Wird die für die einzelnen Stoffe spezifische Bindungskapazität überschritten, so kommt es zuerst zu einer Bindung an die Globulinfraktion. Die Substanzen können aber auch frei im Plasma vorkommen (*Benhold*, *Kylin* und *Rusnyak* [3], *Benold* und *Ott* [4], *Benhold*, *Ott* und *Wied* [5], *Ott* [28]). Außerdem verhindern die Albumine den Niederschlag und das grobe Kristallinwerden der schwer löslichen Stoffe, wie u. a. der Lipoproteide und der Gamma-Globuline (*Benhold*, *Kylin* und *Rusnyak* [3]. Diese Albumineigenschaften lassen es verständlich erscheinen, daß der Organismus eine stärkere Hypalbuminaemie schwer verträgt und mit deutlichen Symptomen beantwortet (*Antweiler* [1]).

2. Globuline

Der heterogene Aufbau der Globulinmoleküle kann schon aus ihrem sehr unterschiedlichen Molekulargewicht abgeleitet werden (*Edsall* [11]). Tat-

sächlich können auch durch physikalisch-chemische Methoden die Globuline in Alpha-, Beta- und Gamma-Globuline, sowie verschiedene Unterfraktionen eingeteilt werden.

Die Alpha- und Beta-Globuline enthalten relativ große Mengen an Lipoiden und Kohlehydraten (Wuhrmann [42]). Ferner auch Mucoproteine, Phosphorlipide, Gallenfarbstoffe, Fettsäuren, Vitamine, Hormone und andere Stoffe (Edsall [11], Benhold zitiert nach Heilmeyer und Hittmair [20]).

Das Thrombin bzw. Prothrombin ist zu ca. $\frac{3}{4}$ an Beta- und der Rest an Alpha- und Gamma-Globuline gebunden. Auch der Anti-Rh-Faktor konnte in der Beta-Fraktion nachgewiesen werden (Benhold zitiert nach Heilmeyer und Hittmair [20], Edsall [11]).

Auf die Unterschiedlichkeit der Gamma-Fractionen wies schon Tiselius (zit. nach Antweiler [1]) 1936 hin. Wuhrmann, Wunderly und de Nicola [43] sehen in der Inhomogenität der Gamma-Globuline die Ursache für den niedrigen und breiten Gamma-Gradienten innerhalb des Elektrophorese-diagrammes. Die Gamma-Globulinfraktion ist von besonderem Interesse, da sich in ihr 98 % der Immunglobuline befinden (Cohn et al zit. nach Doerr [9]). Bisher konnten u. a. folgende Antikörper nachgewiesen werden: gegen Diphtherie, Herpes, Mumps, Ruhr, Typhus, Paratyphus, Poliomyelitis, Influenza, Scharlach, Masern, Hepatitis, Parotitis, Lues, Tuberkulose, Pneumo-, Strepto-, Staphylokokken und Bac. perfringens (Bubb [7], Heilmeyer und Hittmair [20], Lüneburg [23]).

Ob es für die Globuline einen besonderen Entstehungsort gibt, ist nicht bekannt. Es werden einerseits die Lymphocyten und andererseits die Plasmazellen als Globulinlieferanten angesehen. Gegen beide Ansichten liegen jedoch Einwände vor (Antweiler [1]).

B. Die Übertragung der Antikörper des Muttertieres auf den Foetus und das Neugeborene

Die Frage nach der Übertragung der Antikörper von der Mutter auf den Foetus ist für die Immunbiologie von entscheidender Bedeutung. Nur durch die genaue Kenntnis der Zusammenhänge ist eine Prophylaxe der verschiedenen Infektionskrankheiten bei den Neugeborenen möglich. Erfahrungsgemäß tritt erst im Verlaufe der ersten Lebenswochen die eigene Gamma-Globulin- und somit Antikörperbildung bei den Neugeborenen ein. Die ersten Untersuchungen über die Übertragung der Immunität vom Muttertier auf den Foetus wurden von Ehrlich [12] und Famulener [13] durchgeführt. Hierbei konnte gezeigt werden, daß die Antikörper des Muttertieres einmal diaplacentar auf den Foetus und zum anderen durch Kolostralaufnahme auf das Neugeborene übertragen werden können. Die Untersuchungen von Schneider und Szathmary [34] haben ergeben, daß die zwischen dem fetalen und maternen Blutkreislauf befindlichen Scheide-

wände ausschlaggebend für die Fähigkeit oder Unfähigkeit des Passierens der mütterlichen Antikörper sind.

Nach *Grosser* [17] kommen folgende Scheidewände in Betracht:

1. mütterliches Gefäßendothel
2. Uterusbindegewebe
3. Uterusepithel
4. Uteruslumen
5. Chorionepithel
6. Chorionbindegewebe
7. foetales Gefäßendothel.

Nach der histologischen Struktur der Placenten teilt *Grosser* die Säugetiere in vier Gruppen ein:

Typ der Placenta	Anzahl der trennenden Schichten	Tier	Weg des Übertrittes der Immunkörper
Placenta epithelio-chorialis	7	Pferd Esel Rind Schwein Ziege	Nur auf kolostralem Wege
Placenta syndesmo-chorialis	5	Schaf Hirsch Reh	Vorwiegend auf kolostralem u. nur in ganz geringem Maße auf diaplacentarem Wege
Placenta endothelio-chorialis	4	Katze Hund Wolf Fuchs Schakal	Sowohl auf kolostralem als auch auf diaplacentarem Wege
Placenta haemochorialis	3	Mensch Affe Kaninchen Meerschw. Ratte Maus u. a. Nager	Hauptsächlich auf diaplacentarem Wege. Die kolostrale Aufnahme von Immunkörpern erhöht die erworbene Immunität nicht wesentlich

Mossmann [27] wies darauf hin, daß schon frühere Untersucher gezeigt hatten, daß bei Kaninchen, Mäusen, Ratten und Meerschweinchen der fetale vom maternen Kreislauf nur durch das fetale Endothel getrennt wird. Er fügte deshalb der Einteilung *Grosser's* [17] den Typ der Placenta haemendothelialis hinzu. Außerdem führt *Mossmann* das Uteruslumen nicht mehr als trennende Schicht auf.

Bei neugeborenen Kindern ist bei und in der ersten Zeit nach der Geburt der Gammaanteil der Globuline erhöht. Unbeeinflusst von der Ernährung normalisieren sich die Globuline bis zum 8. Lebensmonat (*Schäfer* [32]).

Im Blutserum neugeborener nüchterner Fohlen, Kälber und Ferkel können keine oder nur geringe Mengen von Gammaglobulinen nachgewiesen werden (*Ebel* [10], *Hansen und Phillips* [18], *Polson* [30], *Staub und Boguth* [36]). Erst nach der Aufnahme von Kolostrum steigt der Gammaglobulinanteil des Serums an. Werden die Jungtiere jedoch erst nach Ablauf von 24 Stunden mit Kolostralmilch ernährt, so kommt es nicht mehr zu einem Gammaglobulinanstieg.

Nach *Mason, Dalling und Gordon* [24] können die Gammaglobuline nur etwa innerhalb der ersten 24 Stunden p. p. resorbiert werden. Nach dieser Zeit ist die Darmwand für Gammaglobuline undurchlässig. Der normale Gammaglobulinspiegel wird erst nach ca. 8—15 Wochen erreicht (*Antweiler* (1), *Staub und Boguth* [36]).

Mc Girr [26] sowie *Hansen und Phillips* [18, 19] geben an, daß die Immunlaktoglobuline im Magen-Darmkanal des Kalbes während der ersten Lebensstage resorbiert werden können. Die elektrophoretischen und serologischen Eigenschaften der Proteine werden dabei nicht verändert. Vermutlich ist auch die direkte Aufnahme von Globulin im Darm nicht an art-eigenes Milcheiweiß gebunden. Wird in den ersten Lebensstunden an Stelle des Kolostrums Normalserum verfüttert, so werden auch die in diesem Serum vorhandenen Gammaglobuline resorbiert. Nach *Smith und Little* [35] müssen allerdings 2—3 Liter Normalserum an ein Kalb verfüttert werden, damit es den gleichen Gammaglobulinspiegel in seinem Blut erreicht, den es sonst durch die erste Aufnahme von Kolostrum erhalten hätte.

Die Titerhöhe der Kolostralmilch ist nach *Mc Diarmid* [25] zum großen Teil ausschlaggebend für die Zeitdauer, in der kolostrale Antikörper im Blutserum von Kälbern nachgewiesen werden können. Ein Kalb, das Kolostrum mit einem gegen *Brucella abortus* gerichteten Agglutinationstiter von 1:10 240 aufgenommen hatte, war z. B. noch nach 17 Wochen blutserologisch positiv. Einem anderen Kalb wurde Kolostrum mit einem Titer von 1:640 verabreicht. In diesem Falle konnte nur in der ersten Lebenswoche ein positives blutserologisches Ergebnis ermittelt werden.

Untersuchungen von *Pierce* [29] an Kälberseren von der Geburt bis zum Absetzen ergaben, daß die Seren vor der Kolostralaufnahme neben den Albuminen noch zwei andere Fraktionen aufwiesen, die in ihrer Beweglichkeit den Alpha- und Betaglobulinen erwachsener Rinder entsprechen. Gammaglobuline konnten dabei nur in einer Menge von ca. 1,4 % der gesamten Serumproteine ermittelt werden. In den ersten Lebenstagen trat sowohl bei Kälbern, die mit Kolostrum ernährt wurden, als auch bei Kälbern ohne Kolostraler-nährung ein Anstieg der Gammaglobuline ein. Die Alphaglobuline zusammen mit dem Fetuin nahmen bei den mit Kolostrum ernährten Kälbern nach der Geburt ständig ab, während bei den Kälbern, denen das Kolostrum entzogen wurde, es zuerst zu einem Anstieg und darauffolgenden Abstieg dieser Fraktion kam.

Boguth [6] konnte bei 3 von 10 Kälbern trotz rechtzeitiger Verabreichung des Kolostrums keinen oder nur einen geringen Anstieg der Gammaglobuline beobachten. Er weist darauf hin, daß als eventuelle Ursache eine Störung des Übertritts der Proteine durch die Darmwand vorliegen könnte. Ferner müßte auch der Reifungszustand der Frucht, der Geburtstermin und die Zusammensetzung des Kolostrums als mögliche Ursache in Betracht gezogen werden.

III. Eigene Untersuchungen

A. Untersuchungsmaterial

Es wurden Blutseren von

- a) Kühen unmittelbar nach dem Abkalben
- b) den zu den Kühen gehörenden Kälbern sofort nach der Geburt in nüchternem Zustande
- c) denselben Kälbern nach 2—4 Tagen
- d) und nach 14 Tagen

untersucht.

Das Blut wurde bei sämtlichen Tieren aus der Vena jugularis entnommen. Die Kühe stammten aus staatlich anerkannt tuberkulose- und brucellose-freien Beständen. Auch die von mir angesetzten Tuberkulinproben sowie die Agglutinationen, Komplementbindungs- und Meinicke-Reaktionen auf Abortus-Bang fielen negativ aus. Kotuntersuchungen ergaben, daß kein extremer Parasitenbefall vorlag. Bei der klinischen Untersuchung konnten keine Krankheitssymptome festgestellt werden. Einige Kühe waren vor der Blutentnahme mit trivalenter MKS-Vaccine (AOC) immunisiert worden.

B. Untersuchungsmethoden

Das Blut wurde nach der Entnahme in den Kühlschrank verbracht und nach ca. 24 Stunden abzentrifugiert. Das gewonnene Serum wurde ebenfalls bis zum Ansetzen der Elektrophorese, jedoch höchstens bis zu 7 Tagen, im Kühlschrank aufbewahrt. Die Trennung der Serumeiweißkörper wurde mit dem „Elphor-H-Gerät“ (Firma Bender & Hobein, München) nach Grassmann und Hannig [16] vorgenommen.

Als Puffer wurde der Veronalnatrium-Natriumacetat-Puffer mit einem pH von 8,6 und einer Ionenstärke von 0,1 verwendet. Das Filtrierpapier Nr. 2043 a der Firma Scheicher und Schüll wurde gleichmäßig mit Pufferlösung angefeuchtet und die feuchten Kammern sowie die Elektrodengefäße mit dem gleichen Puffer gefüllt. Auf den auf den Bänken gespannten feuchten Filtrierpapierstreifen wurde, in 10 cm Abstand von dem

am Ende des Streifens, 0,01 ccm Serum gleichmäßig und senkrecht zur Laufrichtung aufgetragen. Die Laufzeit für die Elektrophorese betrug 14 Stunden bei 110 V Spannung. Anschließend wurden die Streifen bei 100° C 10 Minuten im Trockenschrank getrocknet, dann 10 Minuten mit Amidoschwarz 10 B in Methanol und Eisessig gefärbt. Zum Entfärben der eiweißfreien Teile des Streifens wurde wässriges Methanol mit 10 % Eisessigzusatz verwendet. Nach erneutem Trocknen wurden die Streifen in Alpha-Bromnaphthalin und Paraffinöl transparent gemacht. Mit dem Extinktionsschreiber II der Firma Zeiss-Oberkochen wurden die Gradientenwerte graphisch dargestellt. Die Gradientenkurven wertete ich durch Einzeichnen von Gauss'schen Kurven und anschließendem planimetrischen Vermessen aus. Da eine sichere Unterteilung der Alpha-, Beta- und Gamma-Globuline in weitere Unterfraktionen in der Mehrzahl der Fälle nicht möglich war, wurde generell darauf verzichtet.

C. Untersuchungsergebnisse

Im folgenden sind die Untersuchungsergebnisse von 20 neugeborenen Kälbern und deren Muttertieren zusammengestellt. Von den Muttertieren wurde jeweils nur eine Blutprobe am Tage des Kalbens untersucht, während bei den Kälbern der Verlauf der Bluteiweißwerte innerhalb der ersten 14 Lebenstage durch 3 Serumuntersuchungen ermittelt werden konnte.

In den graphischen Darstellungen sind die Albumine mit 1), die Alpha-globuline mit 2), die Betaglobuline mit 3) und die Gammaglobuline mit 4) bezeichnet. Die durch die Langsamagglutination (LA) ermittelten Titer gegen *Brucella abortus* sind in jedem Falle angegeben. Unter „Bemerkungen“ sind z. B. Immunisierungen und Behandlungen angeführt, die vor oder während des Versuches vorgenommen werden mußten. Die mit Vituserin „Warthausen“ behandelten Kälber stammen aus einem Bestand, in dem ich seit 2 Jahren regelmäßig diese Prophylaxe durchführe. Vor dieser Schutzbehandlung waren in dem Bestand sehr viele Kälber an Kälberruhr, Kälberlähme, Bronchopneumonie und Lebensschwäche eingegangen. Seither traten keine Verluste dieser Art mehr auf.

Graphische Darstellung 1—20

D. Besprechung der Ergebnisse

Bei den einmaligen elektrophoretischen Serumuntersuchungen der Kälberkühe traten sehr große individuelle Unterschiede im Verhältnis der einzelnen Eiweißfraktionen auf. Besonders deutlich waren die Größendifferenzen im Bereich der Gammaglobuline und in Abhängigkeit davon auch der Albuminanteil. Es wurden folgende Extrem- und Mittelwerte der Fraktionen gemessen:

Fraktion	Extremwerte in relativ-%	Mittelwerte in relativ-%
Albumin	40,3 — 63,8	49
Alphaglobulin	9,6 — 17,5	11
Betaglobulin	8,7 — 22,1	14
Gammaglobulin	12,9 — 40,8	26

Hierbei ist es möglich, daß der sehr hohe Gammaglobulinwert des Tieres Nr. 1 auf die 9 Wochen vor dem Abkalben vorgenommene MKS-Schutzimpfung zurückzuführen ist.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit den Untersuchungen von *Stöckl* [37], *Boguth* [6], *Ebel* [10], *Chopard* [8], *Lüneburg* [23] und *Zimmerli* [44], so kann in keinem Falle von einer völligen Übereinstimmung der Ergebnisse gesprochen werden. Die von mir ermittelten Werte weichen aber auch nicht extrem von den Ergebnissen der genannten Autoren ab, obgleich es sich hierbei um Untersuchungen von Tieren gehandelt hat, die am Tag der Untersuchung gekalbt haben.

Nach *Edsall* [11] sind bei allen Tieren große individuelle Schwankungen der Serumeiweißzusammensetzung physiologisch. Es ist also nicht damit zu rechnen, daß auch nach Ausschaltung methodischer Abweichungen eine völlige Übereinstimmung erzielt wird.

Bei 13 von 20 Kühen konnten geringe, im negativen Bereich liegende Agglutinationstiter gegen *Brucella abortus* (Normaltiter) festgestellt werden. Bei den neugeborenen nüchternen Kälbern waren nie gegen *Brucellen* gerichtete Antikörper im Serum nachweisbar. Auch nach der Kolostralaufnahme zeigten nur fünf Kälber einen geringen Titer, der in drei Fällen unter und in zwei Fällen über dem des Muttertieres lag. Bei vier von den fünf Kälbern wurden die Agglutinine am dritten bzw. vierten Lebenstag nachgewiesen. Bei der erneuten Untersuchung am 14. Lebenstag war der Titer wiederum geschwunden. Im Gegensatz dazu wies Kalb Nr. 13 erstmalig am 14. Lebenstag einen Titer auf.

Da die Antikörper an die Gammaglobuline gebunden sind, ist in den Fällen 12, 17, 18 und 20 sowohl das Auftreten als auch das Schwinden des Titers erklärlich. Die Kälber wurden ohne Antikörper gegen *Brucellen* geboren, erwarben diese aber durch die Kolostralaufnahme in den ersten Lebens-

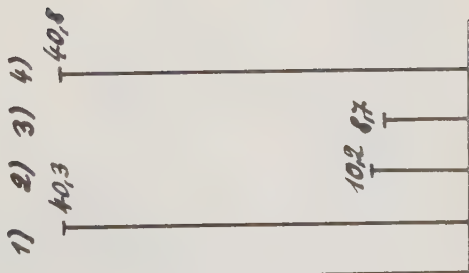
Muttertier Nr. 1

LA. auf Abortus Bang 1:5 negativ

Bem.: Das Muttertier wurde 76 Tage vor dem Kalben mit trivalenten MKS-Vaccine immunisiert

rel. %

Die Bluteiweißwerte



Kalb Nr. 1

LA. auf Abortus Bang

am 1. Lebenstag 1:5 negativ

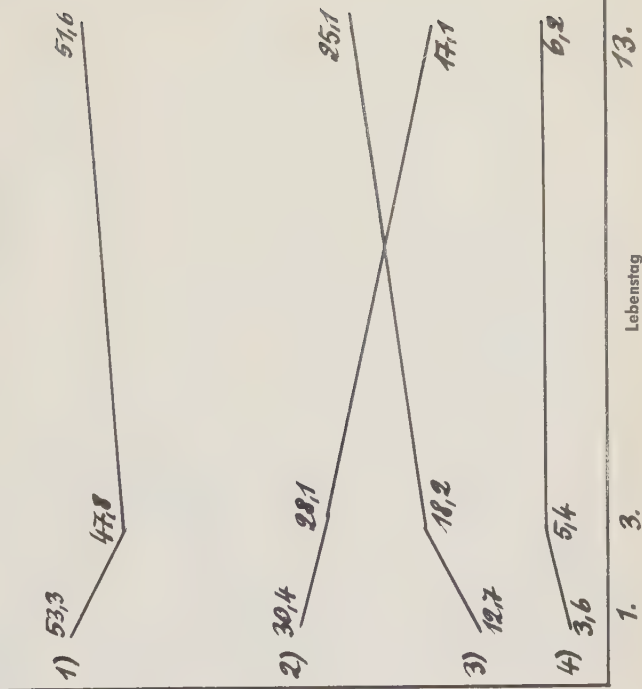
am 3. Lebenstag 1:5 negativ

am 13. Lebenstag 1:5 negativ

Bem.: Das Kalb wurde am 1. Lebenstag prophylaktisch mit Vituserin „Warth.“ behandelt.

Die Bluteiweißwerte

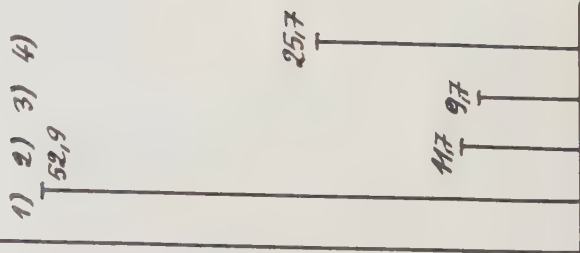
rel. %



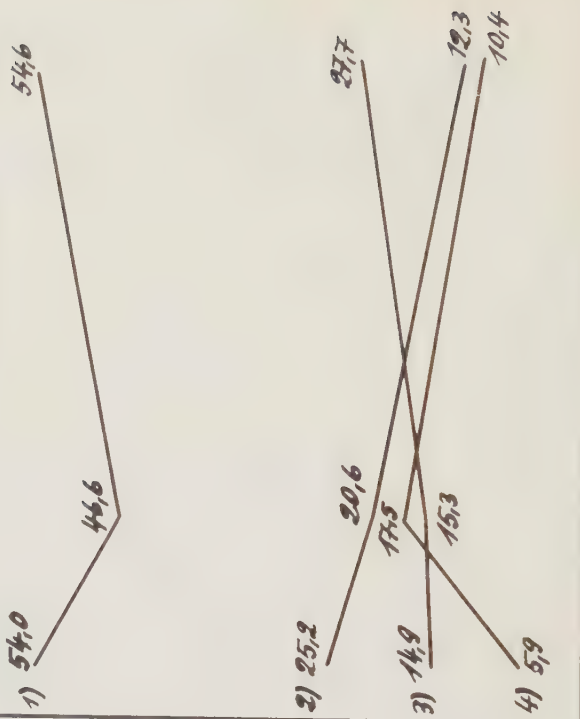
Muttertier Nr. 2
 Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA. auf Abortus Bang 1:5 negativ

Kalb Nr. 2
 LA. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 4. Lebenstag 1:5 negativ
 am 13. Lebenstag 1:5 negativ

rel. % Die Bluteiweißwerte



rel. % Die Bluteiweißwerte



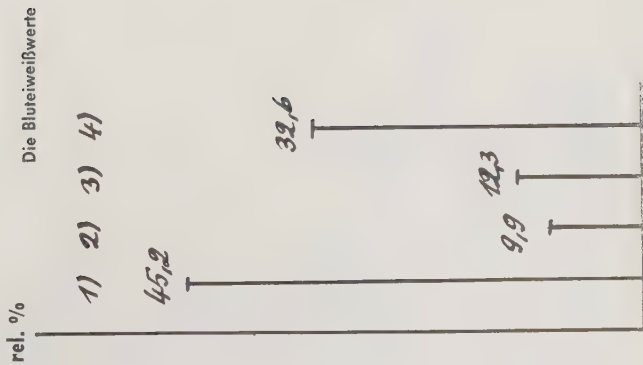
1. 4.

Lebenstag

13.

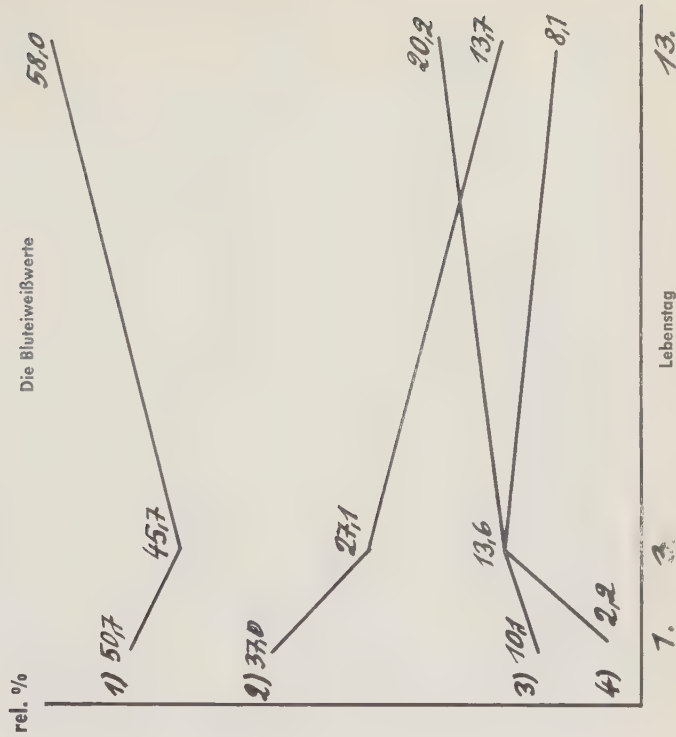
Muttertier Nr. 3

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA. auf Abortus Bang
 1:10 = ++
 1:20 = +
 negativ



Kalb Nr. 3

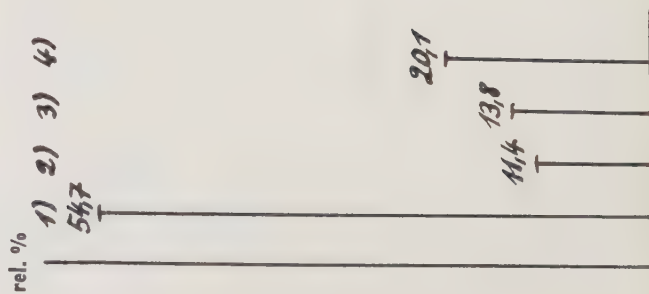
LA. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 3. Lebenstag 1:5 negativ
 am 13. Lebenstag 1:5 negativ



Muttertier Nr. 4

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA. auf Abortus Bang 1:5 negativ

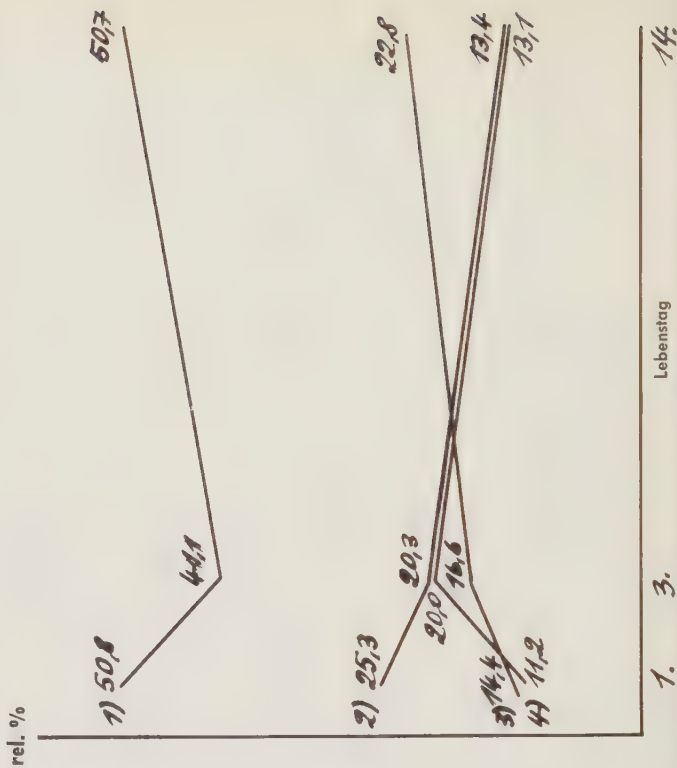
Die Bluteiweißwerte



Kalb Nr. 4

LA. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 3. Lebenstag 1:5 negativ
 am 14. Lebenstag 1:5 negativ

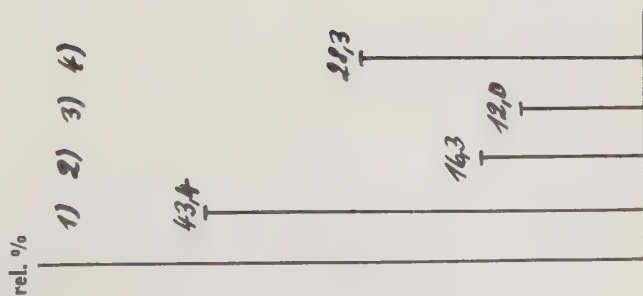
Die Bluteiweißwerte



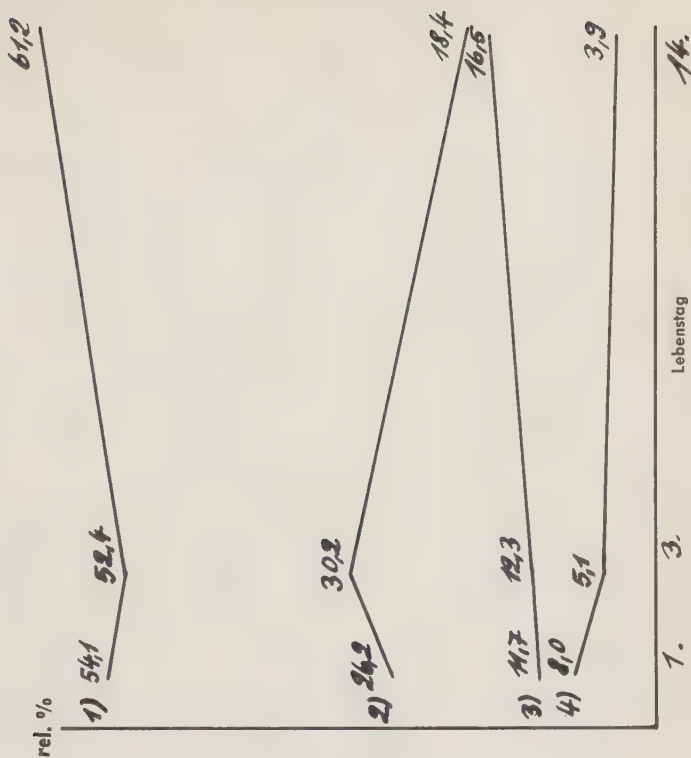
Muttertier Nr. 5
 Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA. auf Abortus Bang 1:5 = + + +
 1:10 = + +
 1:20 = —

Kalb Nr. 5
 LA. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 3. Lebenstag 1:5 negativ
 am 14. Lebenstag 1:5 negativ

Die Bluteiweißwerte



Die Bluteiweißwerte



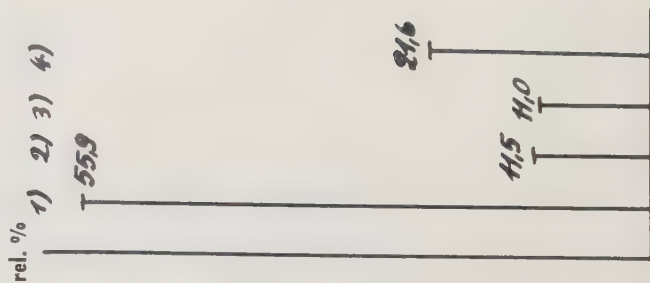
Muttertier Nr. 6

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
L.A. auf Abortus Bang 1:5 negativ

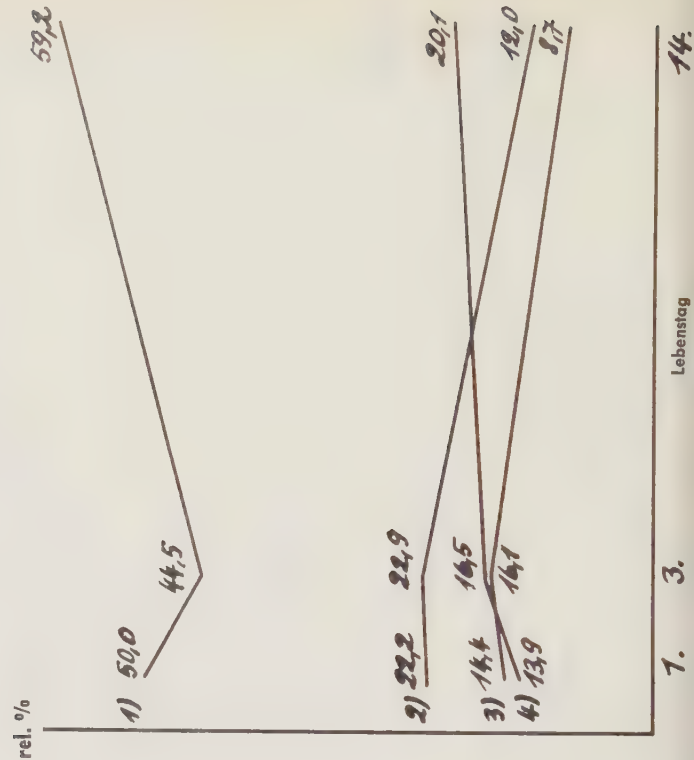
Kalb Nr. 6

L.A. auf Abortus Bang
am 1. Lebenstag 1:5 negativ
am 3. Lebenstag 1:5 negativ
am 14. Lebenstag 1:5 negativ

Die Bluteiweißwerte



Die Bluteiweißwerte



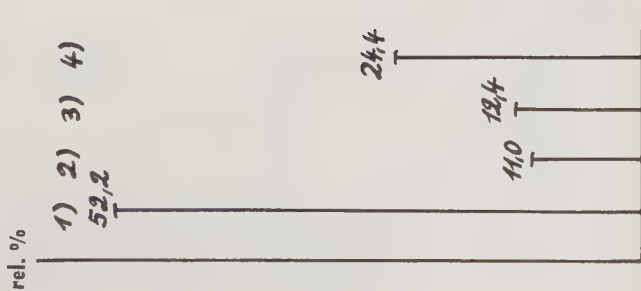
Muttertier Nr. 7

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 L.A. auf Abortus Bang 1:5 = ++++
 1:10 = +++
 1:20 = +
 1:40 = —

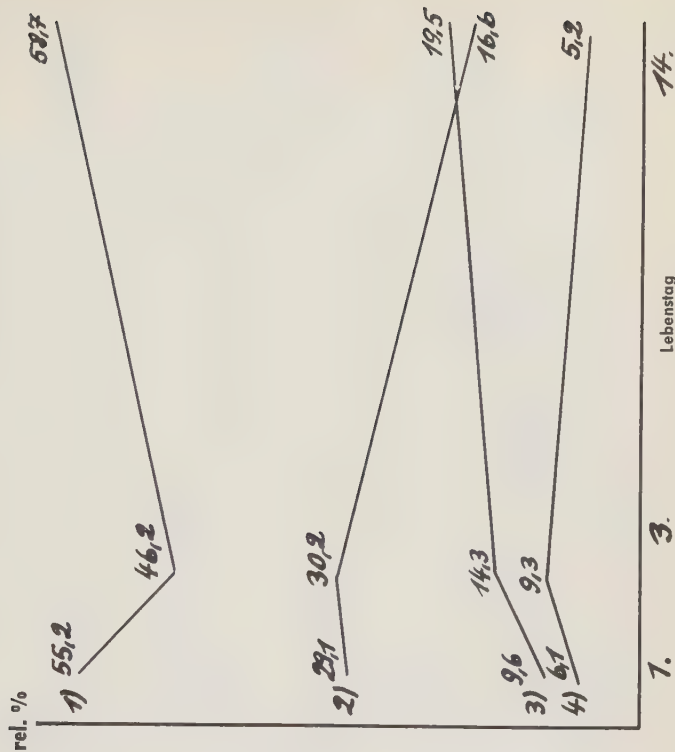
Kalb Nr. 7

L.A. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 2. Lebenstag 1:5 negativ
 am 3. Lebenstag 1:5 negativ

Die Bluteiweißwerte



Die Bluteiweißwerte



1. 3.

Lebenstag

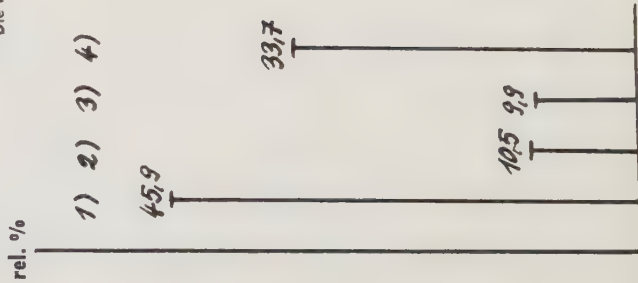
14.

Muttertier Nr. 8

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
LA. auf Abortus Bang 1:5 negativ

Bem.: Das Tier wurde 97 Tage vor dem Kalben mit trivalentem MKS-Vaccine immunisiert.

Die Bluteiweißwerte

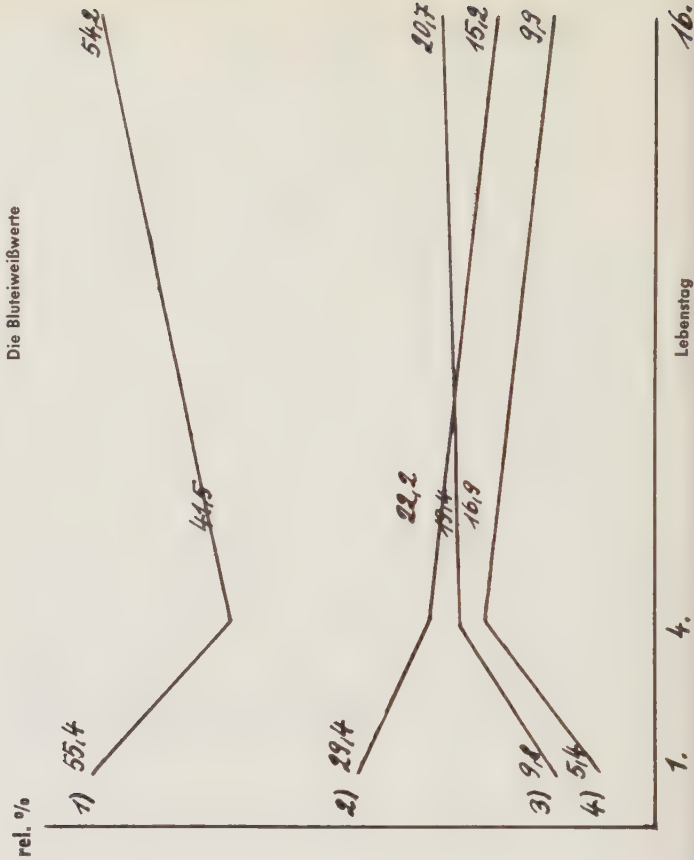


Kalb Nr. 8

LA. auf Abortus Bang
am 1. Lebenstag 1:5 negativ
am 4. Lebenstag 1:5 negativ
am 16. Lebenstag 1:5 negativ

Bem.: Das Kalb wurde am 1. Lebenstag prophylaktisch mit Vituserin Warthausen behandelt.

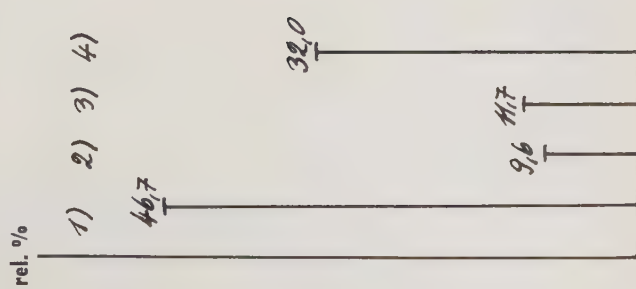
Die Bluteiweißwerte



Muttertier Nr. 9

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 L.A. auf Abortus Bang 1:5 = ++
 1:10 = +
 1:20 = —

Die Bluteiweißwerte

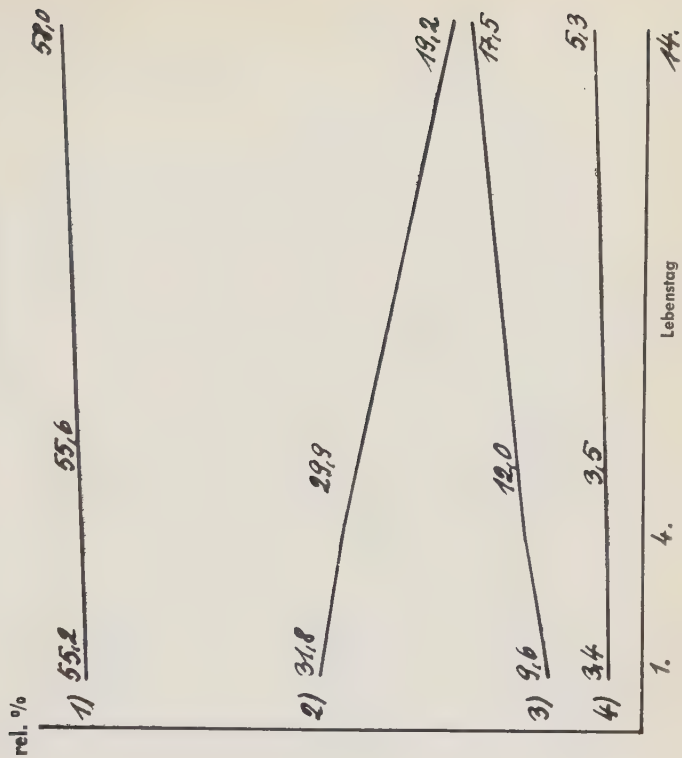


Kalb Nr. 9

L.A. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 4. Lebenstag 1:5 negativ
 am 14. Lebenstag 1:5 negativ

Bem.: Das Kalb Nr. 9 ist ein Zwilling
 zu Kalb Nr. 10

Die Bluteiweißwerte

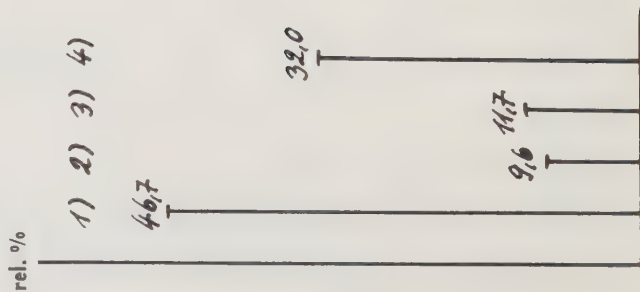


Muttertier Nr. 10
 Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA. auf Abortus Bang 1:5 = ++
 1:10 = ++
 1:20 = —

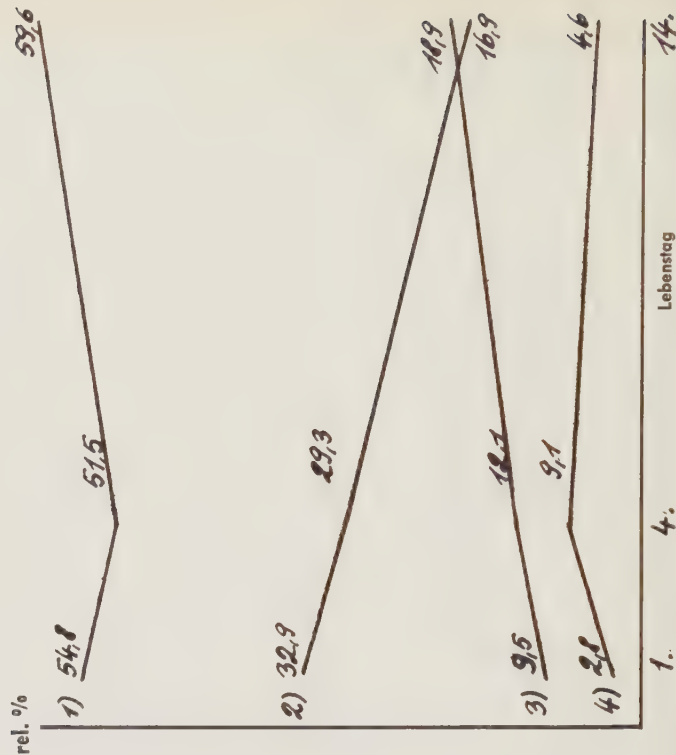
Kalb Nr. 10
 LA. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 4. Lebenstag 1:5 negativ
 am 14. Lebenstag 1:5 negativ

Bem.: Das Kalb Nr. 10 ist ein Zwilling
 zu Kalb Nr. 9

Die Bluteiweißwerte



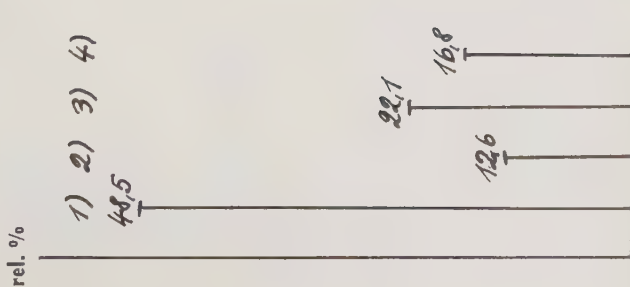
Die Bluteiweißwerte



Muttertier Nr. 11

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA. auf Abortus Bang 1:5 = ++
 1:10 = ++
 1:20 = —

Die Bluteiweißwerte

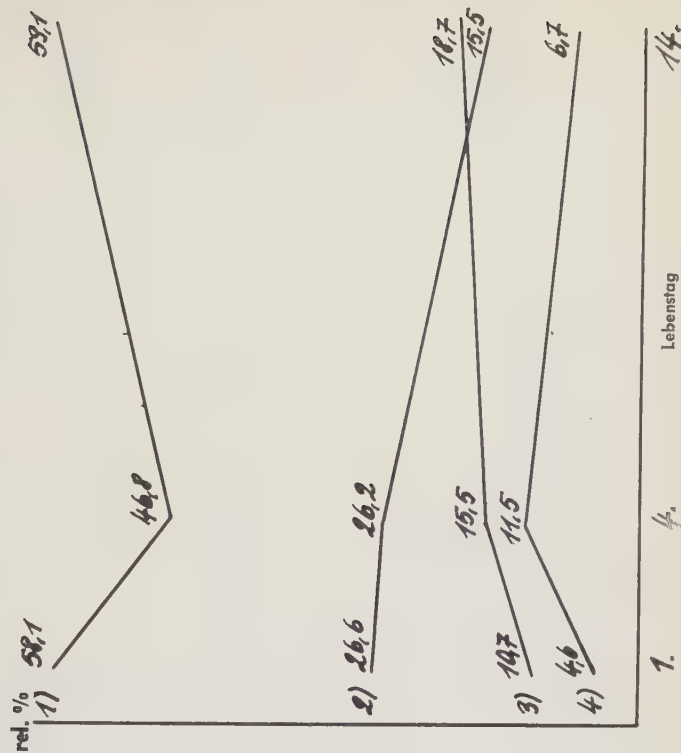


Kalb Nr. 11 LA. auf Abortus Bang

am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 4. Lebenstag 1:10 ++
 am 14. Lebenstag 1:5 negativ

Bem.: Das Kalb wurde am 5. und 6. Lebenstag mit je 250 mg Aureomycin behandelt.

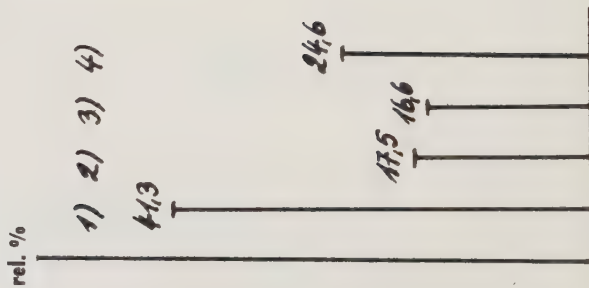
Die Bluteiweißwerte



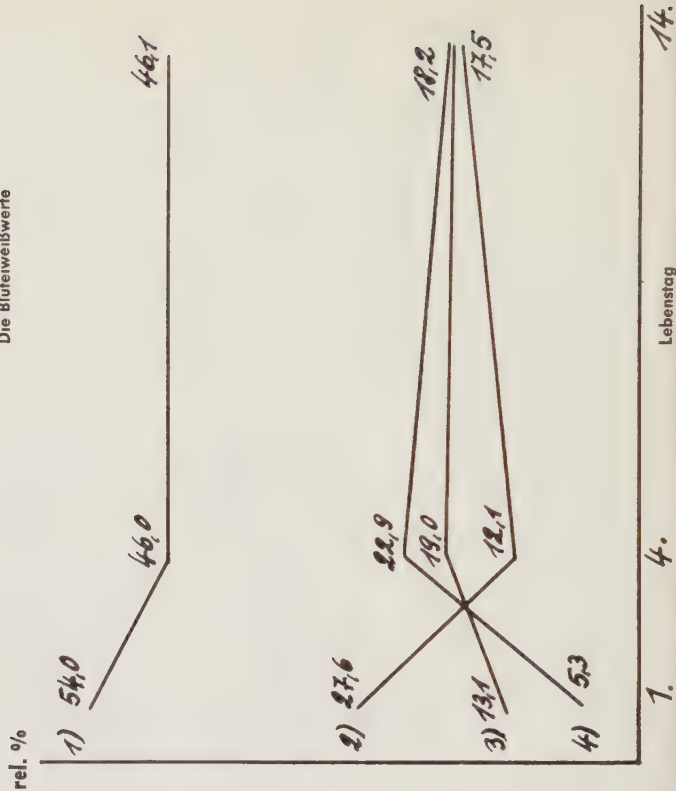
Muttertier Nr. 12
 Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA. auf Abortus Bang 1:5 = +
 1:10 = -

Kalb Nr. 12
 LA. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 4. Lebenstag 1:5 + + 1:10 + 1:20 negativ
 am 14. Lebenstag 1:5 negativ

Die Bluteiweißwerte



Die Bluteiweißwerte

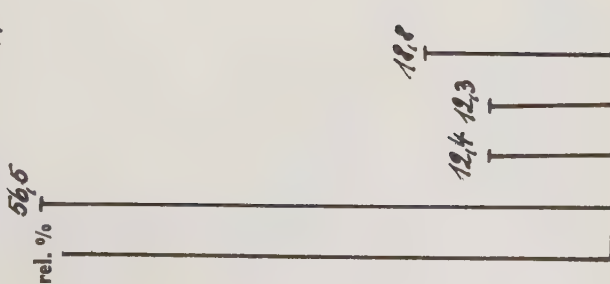


Muttertier Nr. 13
 Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA. auf Abortus Bang 1:5 ++ ++
 1:10 ++
 1:20 —

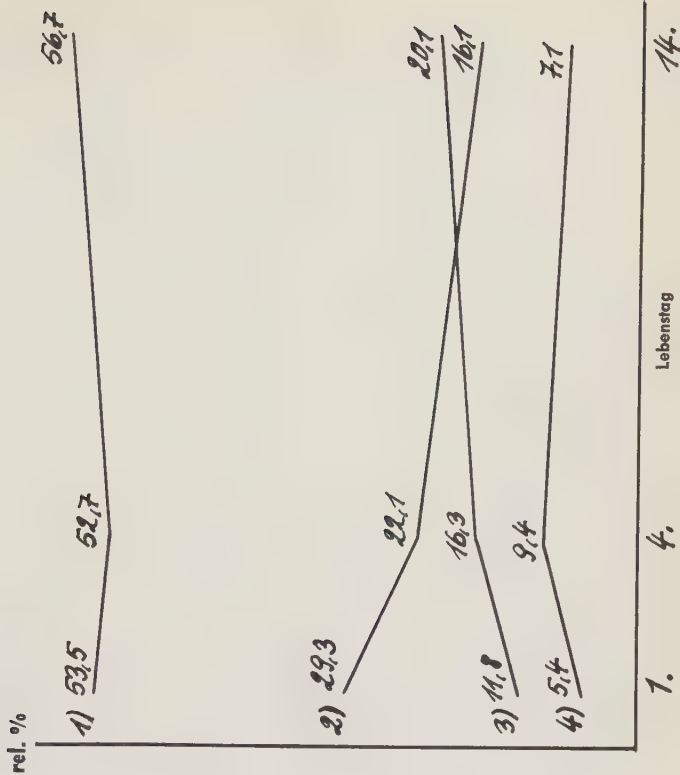
Kalb Nr. 13
 LA. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 4. Lebenstag 1:5 negativ
 am 14. Lebenstag 1:5 +++ 1:10 ++ 1:40 negativ

Die Bluteiweißwerte

1) 2) 3) 4)



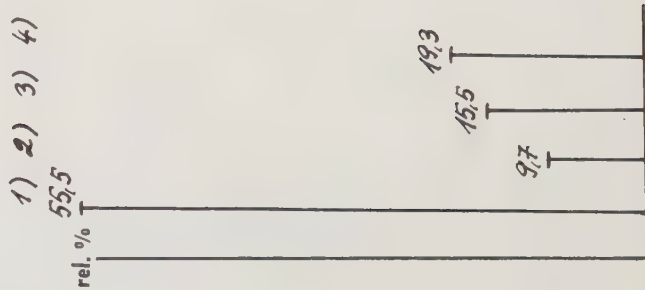
Die Bluteiweißwerte



Muttertier Nr. 14

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
L.A. auf Abortus Bang 1:5 negativ

Die Bluteiweißwerte

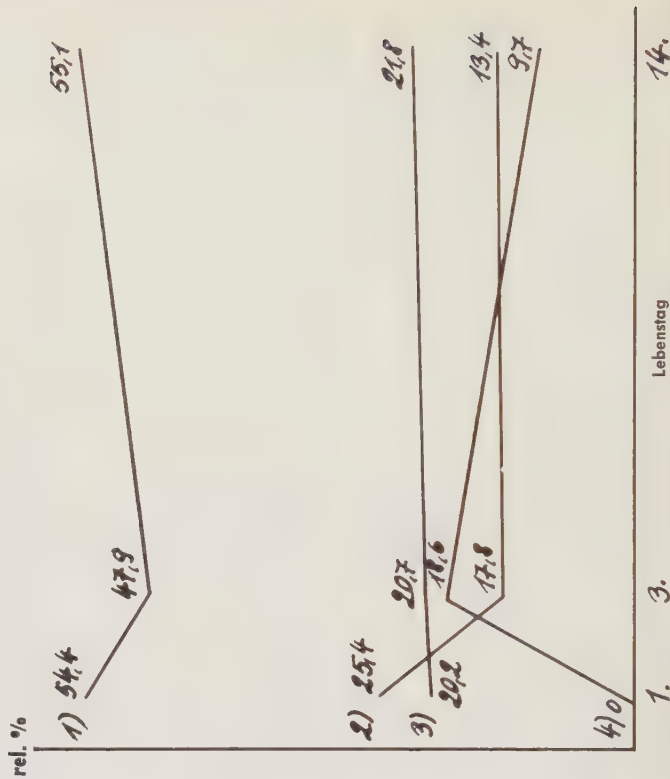


Kalb Nr. 14

L.A. auf Abortus Bang

am 1. Lebensstag 1:5 negativ
am 3. Lebensstag 1:5 negativ
am 14. Lebensstag 1:5 negativ

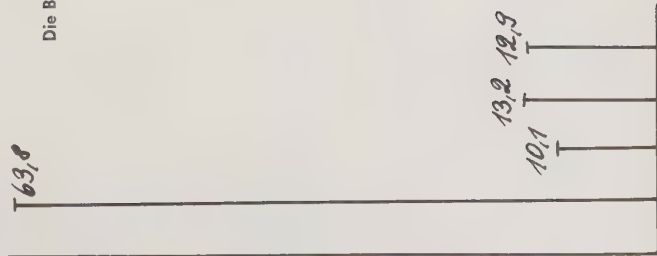
Die Bluteiweißwerte



Muttertier Nr. 15

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
LA: auf Abortus Bang 1:5 negativ

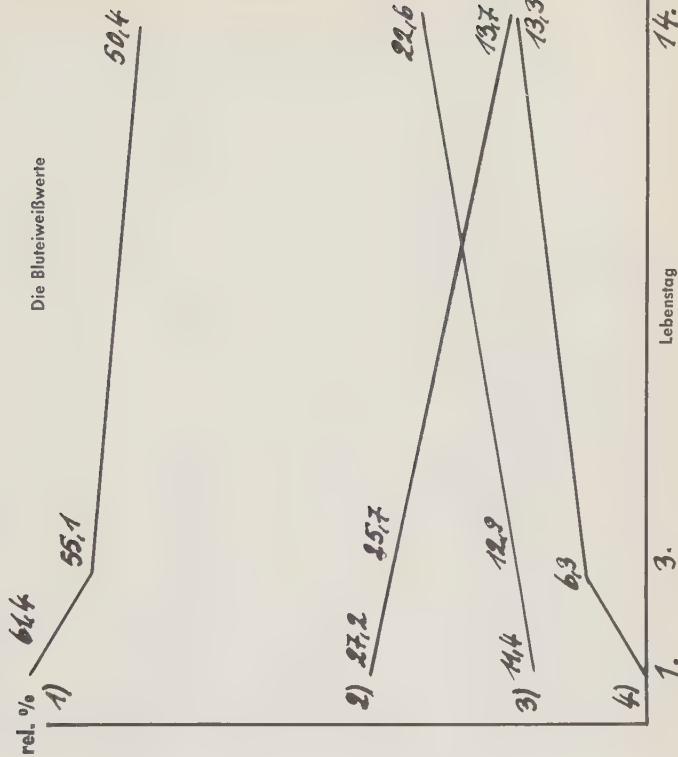
rel. % 1) 2) 3) 4)



Die Bluteiweißwerte

Kalb Nr. 15

LA: auf Abortus Bang
am 1. Lebenstag 1:5 negativ
am 3. Lebenstag 1:5 negativ
am 14. Lebenstag 1:5 negativ



Die Bluteiweißwerte

Muttertier Nr. 16

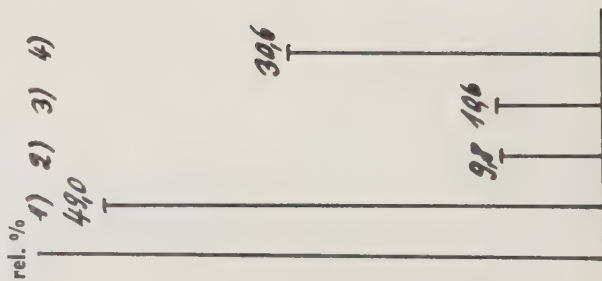
Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 L.A. auf Abortus Bang 1:5 = +
 1:10 = negativ

Kalb Nr. 16

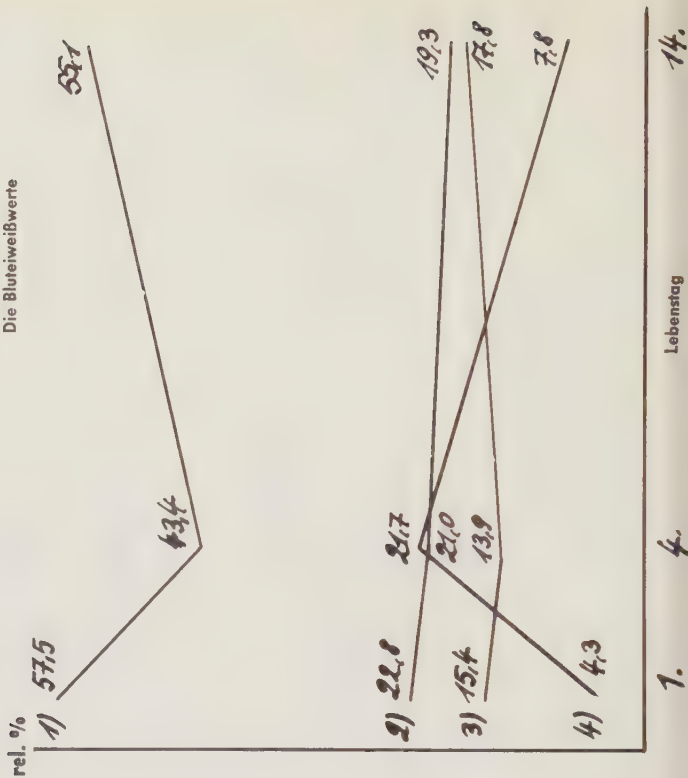
L.A. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 4. Lebenstag 1:5 negativ
 am 14. Lebenstag 1:5 negativ

Bem.: Das Kalb wurde am 1. Lebens-
 tag prophylaktisch mit Vitiserin
 Warthausen behandelt.

Die Bluteiweißwerte



Die Bluteiweißwerte



Muttertier Nr. 17

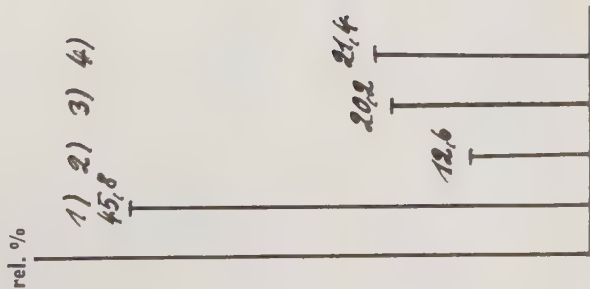
Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 L.A. auf Abortus Bang
 1:5 = ++++
 1:10 = ++++
 1:20 = ++
 1:40 = —

Kalb Nr. 17

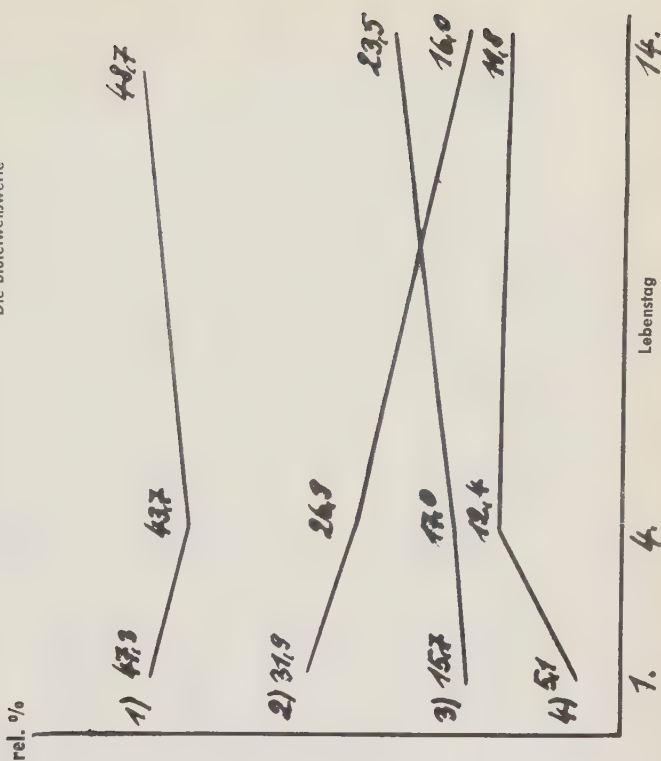
L.A. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 4. Lebenstag 1:5 +, 1:10 = negativ
 am 14. Lebenstag 1:5 negativ

Bem.: Zwillingskalb zu Nr. 18

Die Bluteiweißwerte



Die Bluteiweißwerte



Muttertier Nr. 18

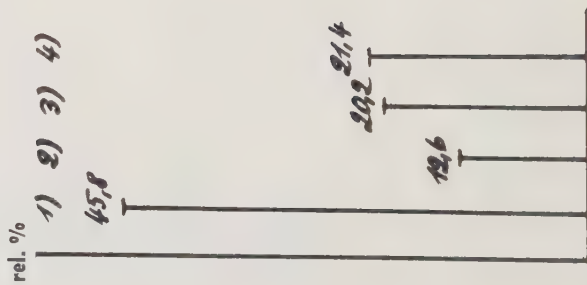
Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA. auf Abortus Bang 1:5 = + + + + +
 am 1. Lebenstag 1:5 = + + + + +
 am 4. Lebenstag 1:5 = + + + + +
 am 14. Lebenstag 1:5 = + + + + +
 am 17. Lebenstag 1:5 = -

Kalb Nr. 18

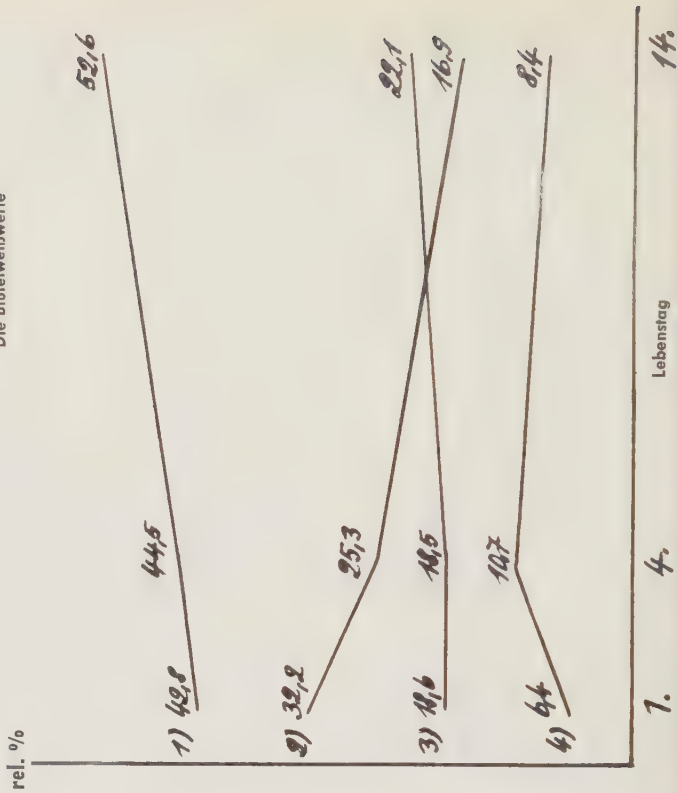
LA. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 4. Lebenstag 1:5 +, 1:10 negativ
 am 14. Lebenstag 1:5 negativ

Bem. Zwillingskalb zu Nr. 17

Die Bluteiweißwerte



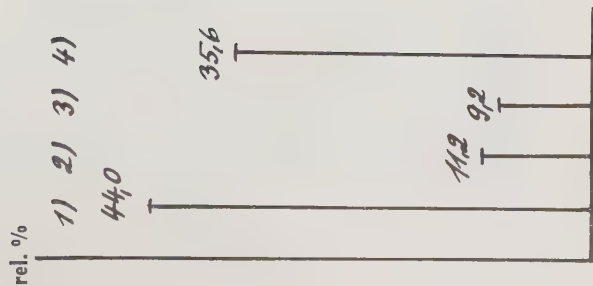
Die Bluteiweißwerte



Muttertier Nr. 19

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA: auf Abortus Bang 1:5 = + + +
 1:10 = + + +
 1:20 = —

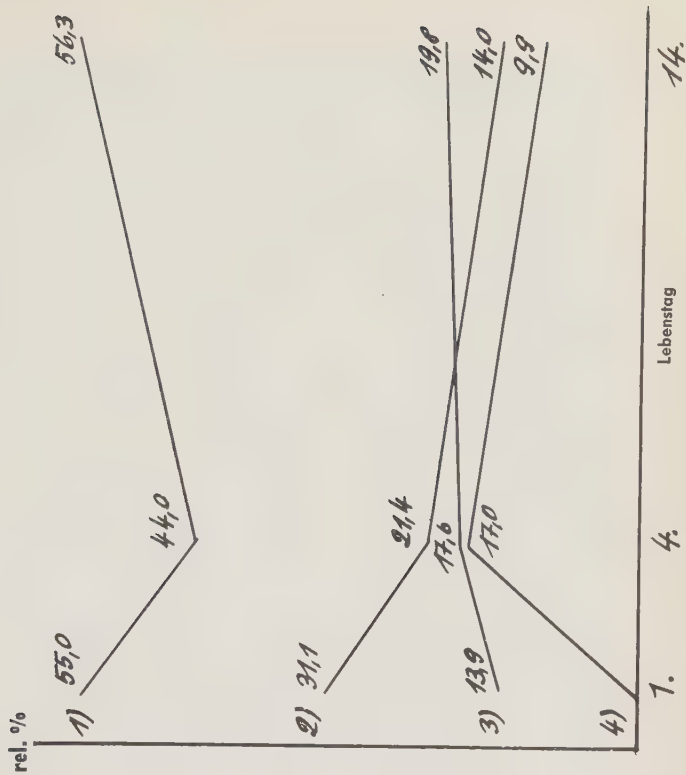
Die Bluteiweißwerte



Kalb Nr. 19

LA: auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 4. Lebenstag 1:5 negativ
 am 14. Lebenstag 1:5 negativ

Die Bluteiweißwerte



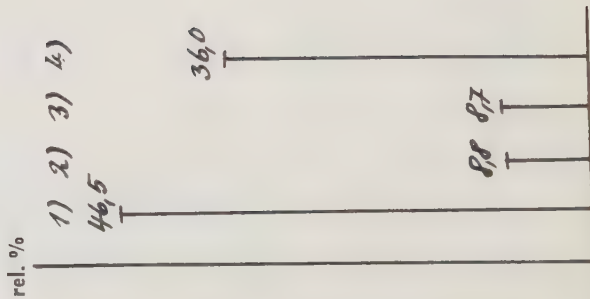
Muttertier Nr. 20

Status zum Zeitpunkt des Kalbens
 LA. auf Abortus Bang
 1:5 = + +
 1:10 = +
 1:20 = -

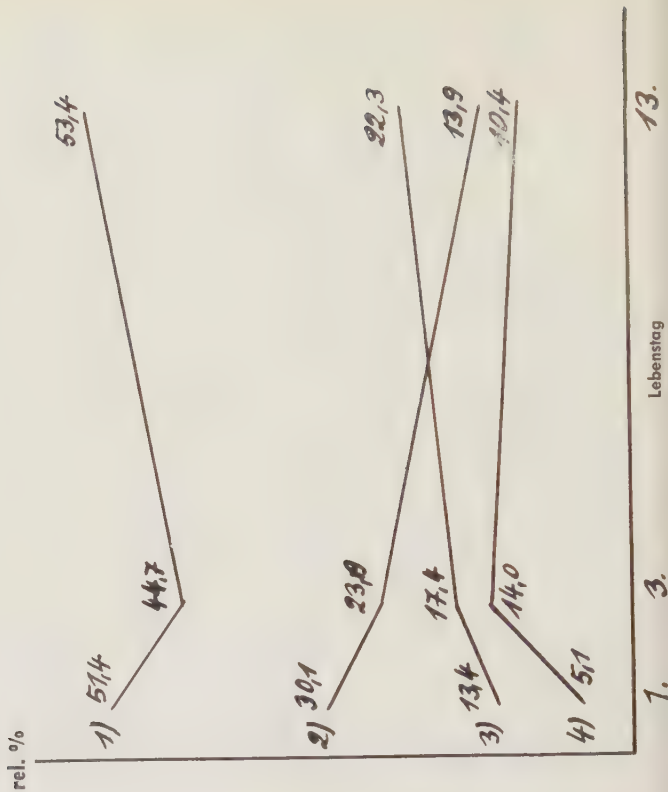
Kalb Nr. 20

LA. auf Abortus Bang
 am 1. Lebenstag 1:5 negativ
 am 3. Lebenstag 1:5 = + 1:10 negativ
 am 13. Lebenstag 1:5 = negativ

Die Bluteiweißwerte



Die Bluteiweißwerte



stunden. Durch den Abbau der passiv erworbenen Gammaglobuline verschwand der Titer innerhalb der ersten 14 Lebenstage wieder. Eine eigene Gammaglobulin- und somit auch Antikörperbildung soll erst im späteren Lebensalter möglich sein.

Bei den Kühen, in deren Blutserum geringe Mengen von Antikörpern gegen Brucellen nachweisbar waren, deren Kälber aber auch nach der Kolostralaufnahme keine Agglutinationstiter aufwiesen, ist anzunehmen, daß im Kolostrum keine oder nur ungenügende Mengen von solchen Antikörpern vorhanden waren. Da aber die Milch dieser Kühe nicht untersucht werden konnte, fehlt hierfür der Beweis.

Die elektrophoretisch ermittelten Eiweißfraktionen der Kälberseren sind in der folgenden Tabelle als Extrem- und Mittelwerte zusammengefaßt.

Fraktion	Extremwerte in rel.-%	Mittelwerte in rel.-%	Zeitpunkt der Untersuchung
Albumin	42,8 — 61,4	53	am ersten
Alphaglobulin	22,8 — 37,2	29	Lebenstag
Betaglobulin	9,5 — 22,2	13	nüchtern
Gammaglobulin	0 — 14,4	5	
Albumin	41,1 — 55,6	49	am 3. bis 4.
Alphaglobulin	12,1 — 30,2	23	Lebenstag nach
Betaglobulin	12,0 — 20,7	15	Kolostral-
Gammaglobulin	3,5 — 20,0	13	aufnahme
Albumin	46,1 — 61,2	55	am 13. bis 14.
Alphaglobulin	12,0 — 19,3	16	Lebenstag
Betaglobulin	16,5 — 23,5	20	
Gammaglobulin	3,9 — 18,2	9	

Bis auf einige geringgradige Abweichungen ist die Verlaufsform der fraktionellen Serumeiweißzusammensetzung bei normalgeborenen und rechtzeitig mit Kolostrum ernährten Kälbern innerhalb der ersten 14 Lebenstage als charakteristisch anzusprechen. Die Albumine fallen nach der Kolostralaufnahme ab, um bis zum 14. Lebenstag wieder über den Ausgangswert anzusteigen. Das Alphaglobulin besitzt mit dem Fetuin der Neugeborenen eine einheitliche Wanderungsgeschwindigkeit. Diese nicht ohne weiteres trennbare Fraktion fällt während der ersten 14 Lebenstage kontinuierlich ab. Das Betaglobulin steigt während des gleichen Zeitraumes leicht an. Die Gammaglobulinfraktion interessiert wegen der an sie gebundenen Immunitätseigenschaften besonders. Die nüchternen, neugeborenen Kälber wiesen keine oder nur eine geringe Menge von Gammaglobulinen auf. Nach der Kolostralaufnahme erreichten die Gammaglobuline ihren Maximalwert und fielen dann bis zum 14. Lebenstag wieder leicht ab. Eine Relation zwischen

der Höhe der Gammaglobulinfraktion der mütterlichen Blutseren und denen ihrer Kälber konnte während der Versuchsdauer nicht beobachtet werden. Bei drei von 20 Kälbern trat trotz rechtzeitiger Verabreichung der Kolostralmilch keine oder nur eine geringe Zunahme der Gammaglobuline ein. Eines dieser drei Kälber (Nr. 5) zeigte sogar von der Geburt an bis zum 14. Lebens- tage einen steten Abstieg der Gammaglobuline. Diese Feststellung ist ähnlich der Beobachtung von *Boguth* [6]. Als Erklärung zog *Boguth* die Möglichkeit in Betracht, daß bei den Kälbern entweder die Resorption der Gammaglobuline im Darm gestört sei oder aber der Reifungszustand der Frucht, der Geburtstermin bzw. die Zusammensetzung des Kolostrums dafür verantwortlich sein könnten.

Nicht ohne weiteres erklärbar ist ebenfalls die Tatsache, daß bei 15 von 20 Kälbern schon vor der Kolostralaufnahme geringe, bei zwei von 20 Kälbern sogar über 10 % Gammaglobulin vorhanden war. Es bleibt die Frage offen, ob es sich hierbei wirklich um echte Gammaglobuline, wie sie bei Erwachsenen gefunden werden, handelt. *Pierce* [29], der ähnliche Versuche mit der Tiselius'schen Apparatur durchgeführt hat, lehnte diese Möglichkeit von vornherein ab und nimmt an, daß es sich hierbei um autogenes oder in utero passiv angenommenes Gammaglobulin handeln kann. Diese An- nahme steht im Gegensatz zu der Ansicht verschiedener anderer Autoren (*Grosser* [17], *Mossmann* [27], *Schneider* und *Szathmary* [34]).

IV. Zusammenfassung

1. Von 20 neugeborenen Kälbern klinisch gesunder Kühe wurden am ersten Lebenstag (nüchtern), am dritten bis vierten Lebenstag (nach Verab- reichung der Kolostralmilch, und am 13. bis 14. Lebenstage das Blutserum papierelektrophoretisch untersucht. Ebenfalls wurde, anschließend an die Geburt, das Blutserum der Muttertiere in gleicher Weise aufgetrennt.

2. Bei den Kälbern wurden folgende Werte ermittelt:

Zeitpunkt	Albumin in rel.-%	Globulin in relativ.-%		
		Alpha	Beta	Gamma
1. Lebenstag	42,8—61,4	22,8—37,2	9,5—22,2	0,0—14,2
3.—4. Lebenstag	41,1—55,6	12,1—30,2	12,0—20,7	3,5—20,0
13.—14. Lebenstag	46,1—61,2	12,0—19,3	16,5—23,5	3,9—18,2

3. Bei den Kühen wurden direkt anschließend an die Geburt folgende Werte gemessen:

40,3—63,8	9,6—17,5	8,7—22,2	12,9—40,8
-----------	----------	----------	-----------

4. Eine Relation zwischen der Höhe der Gammaglobuline der Muttertiere und der ihrer Kälber konnte nicht festgestellt werden.

V. Literaturverzeichnis

- [1] *Antweiler, H. J.*: Die quantitative Elektrophorese in der Medizin. Springer Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg 1957
- [2] *Benhold, H.*: Die Kolloide des Blutes in ihrer funktionellen Bedeutung für das Transportgeschehen im Organismus. *Kolloid Zschr.* 85, 171, (1938)
- [3] *Benhold, H., Kylin, E. und Rusnyak, S.*: Die Eiweißkörper des Blutplasmas. Verlag Steinkopff Dresden und Berlin 1938
- [4] *Benhold, H. und Ott, H.*: Die Globulinvehikel. Zugleich ein Beitrag zur Frage der Farbstoffbindung an natives und denaturiertes Serumweiß. *Schweiz. med. Wschr.* 1952, 475
- [5] *Benhold, H., Ott, H. und Wied, M.*: Über den Bindungsunterschied lebergängiger und nierengängiger Substanzen an die Bluteiweißkörper. *Dtsch. med. Wschr.* 1950, 11
- [6] *Boguth, G.*: Papierelektrophoretische Serumuntersuchungen bei Haus-säugetieren. I. Mitteilung. *Zbl. f. Vet. med.* 1, 168 (1954)
- [7] *Bubb, W.*: Medizinische Fortschritte in den Vereinigten Staaten während des Krieges. *Schweiz. med. Wschr.* 77, 239 (1947)
- [8] *Chopard, P.*: Bestimmung der Eiweißfraktionen des Blutserums bei Haustieren mit der Papierelektrophorese. *Zschr. f. Tierzucht u. Zücht. Biol.* 63, 1 (1954)
- [9] *Doerr, R.*: Die Immunitätsforschung. Ergebnisse und Probleme in Einzeldarstellung. Bd. I Antikörper, Springer-Verlag Wien 1947
- [10] *Ebel, K.H.*: Papierelektrophoretische Untersuchungen der Bluteiweißverhältnisse bei Hunden, Rindern und Kälbern. *Zbl. f. Vet. med.* 1, 70 (1934)
- [11] *Edsall, J. T.*: The Plasma Proteins and their Fractionation. *Adv. Prot Chem.* 3, 383 (1947)
- [12] *Ehrlich, P.*: zit. nach *Fiege*
- [13] *Famulener, L.W.*: zit. nach *Fiege*
- [14] *Fiege, H.*: Die Übertragung von Antikörpern des Muttertieres auf den Foetus und das Neugeborene bei Säugetieren. *Vet med. Nachr.* 1953, H. 3—4
- [15] *Goldstein, A.*: The Interactions of Drugs and Plasmaproteins. *J. Pharmac.* 95, 102 (1949)
- [16] *Grassmann, W., und Hannig, K.*: Ein quantitatives Verfahren zur Analyse der Serumproteine durch Papierelektrophorese. *Hop. Seyl. Zschr. Chem.* 290, 1 (1952)
- [17] *Grosser*: zit. nach *Fiege*
- [18] *Hansen, R.G. und Phillips, P.H.*: zit. nach *Antweiler*
- [19] *Hansen, R.G. und Phillips, P.H.*: zit. nach *Boguth*

- [20] Heilmeyer, L. und Hittmair, A.: Handbuch der gesamten Haematologie (Allgem. Hämatologie) Verlag Urban und Schwarzenberg, München-Berlin-Wien 1957
- [21] Kreiter, K.: Papierelektrophoretische Serumeiweißbestimmungen bei Rindern während und außerhalb der Brunst. Vet. med. Diss. München 1956
- [22] Lehnartz, E.: Chemische Physiologie. Springer-Verlag Berlin, 6. Aufl. 1943
- [23] Lüneburg, H.: Papierelektrophoretische Bluteiweißbestimmungen bei Rindern unter Berücksichtigung des pathologisch-anatomischen Befundes. Vet. med. Diss. München 1953
- [24] Mason, J.H., Dalling, T. and Gordon, W.S.: zit. nach Fiege
- [25] Mc Diarmid, A.: The Transference of Angglutinins for Brucella abortus from Cow to Calf and their Persistence in the Calf's Blood. Vet. Rec. 58, 146 (1946)
- [26] Mc Girr, J.L.: zit. nach Boguth
- [27] Mossmann, H.W.: zit. nach Fiege
- [28] Ott, H.: Gibt es Paraalbumine? Ärztl. Forsch. 6, 1/177 (1952)
- [29] Pierce, A.E.: Electrophoretic and immunological studies on Sera from Calves from Birth to Weaning. I. Electrophoretic studies. J. of Hyg. 53, 247 (1955)
- [30] Polson, A.: zit. nach Antweiler
- [31] Rebling, R.: Physikalisch-chemische Grundlagen der Elektrophorese. Arzneimitt. Forsch. 3, 10 (1953)
- [32] Schäfer, K.H.: Elektrophoretische Untersuchungen zum Milcheiweißproblem, Monschr. Kinderhk. 99, 69 (1951)
- [33] Schiff, E.: Ref. über die amerikanische pädiatrische Literatur von 1939 bis 1947. Kinderärztl. Prax. 1948, 256
- [34] Schneider, L. und Szathmary, J.: Zeitschr. f. Immun. Forsch. 98, 24 (1940)
- [35] Smith, Th. and Little, R.B.: zit. nach Fiege
- [36] Staub, H. und Boguth, W.: Gammaglobulin- und Antikörperbildung im Säuglingsalter beim Schwein. Zbl. f. Vet. med. 3, 651 (1956)
- [37] Stöckl, W.: Zbl. f. Vet. med. 4, 588 (1957)
- [38] Tiselius, A.: Elektrophoretic Analysis of Normal- and Immunsera. Bio. Chem. 31, 1464 (1937)
- [39] Wieland, Th. und Fischer, F.: Über Elektrophorese auf Filtrierpapier. Naturwiss. 35, 29 (1948)
- [40] Wiesner, E.: Beziehungen zwischen Menge und Zusammensetzung des Serumeiweißes und der Leistung und Körperform bei Kühen des schwarz-bunten Niederungsrindes. Akademieverlag Berlin 1957

- [41—42] *Wuhrmann, F.*: Die Bluteiweißkörper des Menschen. Verlag Schwabe Basel 1952; Über Dysproteinemien und Paraproteinemien wie der Kliniker sie heute sieht. Verh. dtsch. Ges. Path. Verl. Gruber Stuttgart 1950
- [43] *Wuhrmann, F., Wunderly, C.H. und de Nicola, P.*: Über Bluteiweißuntersuchungen bei 200 Krankheitsfällen mit Gammaglobulinaemie und ihre klinische Bedeutung. Zschr. klin. Med. 147, 73 (1950)
- [44] *Zimmerli, J.*: Die Eiweißfraktionen im Blutserum der Rinder unter Abhängigkeit von verschiedenen chronischen Krankheiten, insbes. der Tuberkulose. Zschr. f. Tierzucht und Zücht. Biol. 64, 355 (1955).

VI. Lebenslauf

Am 24. Oktober 1924 wurde ich, *Eckart Otto Maria Zerzawy*, als Sohn des Tierarztes Mauritz Zerzawy und seiner Ehefrau Maria, geb. Esinger, zu Untertannowitz/Krs. Nikolsburg in Südmähren geboren. Nach vierjährigem Besuch der Deutschen Volksschule in Untertannowitz, vom 1. 9. 1930 bis 29. 6. 1934, wurde ich am 1. 9. 1934 in das Deutsche Realgymnasium in Nikolsburg aufgenommen.

Diese Schule, die nach der Eingliederung Südmährens in das Deutsche Reich in eine Oberschule umgewandelt wurde, besuchte ich bis zu meiner Einberufung zum Wehrdienst am 4. 2. 1943 und erhielt nach Ablegung eines Notabiturs das Reifezeugnis.

Im Februar 1943 wurde ich zum Art.Reg. 109 nach Brünn eingezogen, wo ich einen Res.-Offizierslehrgang mitmachte. Als Fahnenjunker-Unteroffizier kam ich nach Italien an die Front bei Monte Cassino. Anschließend kam ich in die Offiziersschule nach Hagenau und wurde von dort an der Ung.Front eingesetzt. Bei Pils am rechten Oberschenkel schwer verwundet, kam ich in ein Lazarett nach München.

Der Ausgang des Krieges brachte den Verlust unserer Heimat, in die ich nach meiner schweren Verwundung zurückgekehrt war. Im Herbst 1945 inskribierte ich an der Tierärztlichen Hochschule in Wien als ordentlicher Hörer. Im Herbst 1947 bot sich mir die Gelegenheit zu meinen Eltern nach Obergimpfern zu kommen. Es war mir leider erst nach eineinhalb Jahren möglich, an der Universität München anzukommen. Am 8. 8. 1950 legte ich in München das Physikum ab und am 4. 11. 1953 die Tierärztliche Staatsprüfung.

Nach einer halbjährigen Praktikantenzeit erhielt ich am 5. 5. 1954 meine Bestallung als Tierarzt.

Anschließend arbeitete ich in der Praxis meines Vaters in Bad Rappenau und übernahm dieselbe am 1. Januar 1956.

Am Schlusse meiner Arbeit spreche ich Herrn Professor *Dr. Meyn*, Vorstand des Tierhygienischen Institutes, für die liebenswürdige Überlassung des Themas und Herrn *Dr. Schrinner* am Tierhygiene-Institut für seine stets hilfsbereite Unterstützung meinen herzlichsten Dank aus.

